



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Kyung-Joo SUH et al.

Docket: 678-1357 (P10972)

Serial No.: 10/781,437

Dated: April 16, 2004

Filed: February 17, 2004

For: **METHOD FOR CALCULATING HOP
COUNT OF MOBILE IP IN AN IP NETWORK**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 2003-9734 filed on February 17, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Registration No. 33,494
Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Boulevard
Uniondale, New York 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8 (a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on April 16, 2004.

Dated: April 16, 2004

Paul J. Farrell



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0009734
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 17일
Date of Application FEB 17, 2003

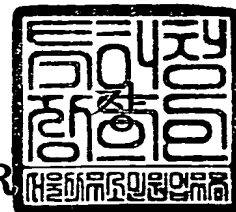
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 02 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.02.17
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	아이피 통신망에서 모바일 아이피의 홉 계산 방법
【발명의 영문명칭】	HOP CALCULATING METHDO OF MOBILE IP IN IP NETWORK
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서경주
【성명의 영문표기】	SUH,Kyung Joo
【주민등록번호】	690627-2018917
【우편번호】	442-740
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 159-1104
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서영주
【성명의 영문표기】	SUH,Young Joo
【주민등록번호】	620326-1009816
【우편번호】	790-784
【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 포항공과대학교 컴퓨터공학과
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권동희
【성명의 영문표기】	KWON,Dong Hee

【주민등록번호】	730919-1108730
【우편번호】	790-784
【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 포항공과대학교 정보통신연구소 ANMC연 구실
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양길석
【성명의 영문표기】	YANG,Kil Suk
【주민등록번호】	710422-1830117
【우편번호】	790-784
【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 포항공과대학교 정보통신연구소 ANMC연 구실
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장재명
【성명의 영문표기】	JANG,Jae Myung
【주민등록번호】	760503-1690722
【우편번호】	790-784
【주소】	경상북도 포항시 남구 효자동 포항공과대학교 정보통신연구소 ANMC연 구실
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이건주 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	19 면 19,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	48,000 원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 아이피 통신망에서 모바일 아이피의 라우팅 비용 즉, 홉을 계산 계산하기 위한 방법을 제공한다. 이를 통해 안정적인 데이터 서비스가 제공될 수 있는 방법을 제공한다.

본 발명의 일 실시 예에 따른 방법은, 모바일 아이피를 가지는 이동단말과 통신이 가능한 아이피 통신망에서 상기 이동단말의 비용 계산 방법으로서, 이동단말이 접속 라우터가 변경되는 경우 거리 측정 요구하는 메시지를 생성하여 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터로 전송하는 과정과, 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 초기 홉 제한 필드 값과 홉 카운트 값을 가지도록 하는 응답 메시지를 생성하여 전송하는 과정과, 상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 응답 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홉 카운트 값을 감소시키는 과정과, 상기 이동단말은 상기 홉 제한 필드와 상기 홉 카운트 값을 이용하여 홉 카운터 값을 계산하는 과정을 포함한다.

또한, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홉 제한 값을 초과하지 않는 경우 지역 앵커 포인트의 바인딩 갱신 신호를 생성하여 전달하는 과정과, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홉 제한 값을 초과하는 경우 상기 이동단말이 바인딩 갱신 신호를 생성하여 대응노드 및 홉 에이전트로 전달하는 과정을

더 포함한다. 그리고, 상기 홉 카운터 값의 계산은, 홉 제한 필드와 상기 홉 카운트 값의 차를 이용한다.

【대표도】

도 6

【색인어】

모바일 아이피(mobile IP), 홉(hop) 계산, 비용(cost), 비용 함수

【명세서】**【발명의 명칭】**

아이피 통신망에서 모바일 아이피의 홉 계산 방법{HOP CALCULATING METHOD OF MOBILE IP IN IP NETWORK}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명이 적용되는 아이피 통신망에서 각 노드들을 이루는 라우터들을 일 실시 예로서 도시한 도면,

도 2는 패킷 흐름의 주체와 홉에 대한 비용 측정 방법 및 비용측정을 위한 주체간을 대비한 흐름도,

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따라 홉 계산을 MN에서 수행하는 경우의 흐름도,

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따라 홉 계산을 RAP에서 수행하는 경우의 흐름도,

도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예로 상기 도 3과 도 4의 방법을 하이브리드 방식으로 사용하는 경우의 흐름도,

도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 홉 카운트 측정을 RMIP v6에 적용하는 경우의 흐름도,

도 7은 도 1의 네트워크 토폴로지의 RM IP v6에서 거리 측정 방법의 신호 흐름도,

도 8은 IPv6 기본 헤더와 mobility header 그리고 mobility option의 관계를 도시한 도면.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <9> 본 발명은 모바일 아이피 통신망에서 비용함수를 정의하고 비용인자 특히 홉 카운터를 계산하기 위한 관한 것이다.
- <10> 근래에 이르러 아이피(IP : Internet Protocol) 통신망은 인터넷 기술의 비약적인 발전에 힘입어 급속한 발전을 이루고 있는 기술이다. 이러한 아이피 통신망에서는 각각 고정된 주소 즉, 아이피 어드레스(IP Address)를 가지고 각 사용자들 및 특정 서버가 동작하게 되며, 상기 주소를 근간으로 하여 라우팅(routing)이 이루어진다.
- <11> 한편 이동통신 시스템에서도 이동단말에게 보다 많은 데이터를 제공하기 위해 여러 가지 방식들이 제안되고 있으며, 이러한 방식 중 하나로 이동 단말에 아이피 어드레스를 할당하는 즉, 모바일 아이피(Mobile IP)라는 개념이 도입되기에 이르렀다. 이와 같은 모바일 아이피에 관련하여는 IETF(Internet Engineering Task Force)에서 많은 협의가 이루어지고 있으며, 현재 V6의 단계에 까지 이르고 있다.
- <12> 이와 같은 모바일 아이피에 관련하여 아이피 라우팅을 위해 비용함수(Cost Function)의 정의가 매우 중요한 요소가 된다. 상기 비용함수는 모바일 아이피 뿐만 아니라 아이피를 사용하는 통신 시스템에서 라우팅을 위해서는 매우 중요한 요소가 된다. 그런데, 현재 많은 연구가 이루어지고 있는 모바일 아이피 v6에서는 라우팅을 결정하기 위한 중요한 요소인 비용함수에 대하여 정의되어 있지 않다. 즉, 모바일 아이피를 사용하여 트래픽 데이터를 전달함에 있어서,

모바일 노드(Mobile Node)로 전달할 트래픽 데이터를 정확하게 전달하기 위한 방법이 현재까지 제공되지 못하고 있는 실정이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 따라서 본 발명의 목적은 아이피 통신망에서 모바일 아이피의 비용함수를 계산을 위한 방법을 제공함에 있다.
- <14> 본 발명의 다른 목적은 아이피 통신망에서 트래픽 데이터의 라우팅 방법을 제공함에 있다.
- <15> 본 발명의 또 다른 목적은 아이피 통신망에서 v6의 모바일 아이피에 대한 비용함수를 계산하기 위한 방법을 제공함에 있다.
- <16> 본 발명의 또 다른 목적은 아이피 통신망에서 v6의 모바일 아이피에 대한 홉수를 계산하여 모바일 노드로 전달되는 트래픽 데이터를 정확하고 안전하게 전달할 수 있는 방법을 제공함에 있다.
- <17> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시 예에 따른 방법은, 모바일 아이피를 가지는 이동단말과 통신이 가능한 아이피 통신망에서 상기 이동단말의 비용 계산 방법으로서, 이동단말이 접속 라우터가 변경되는 경우 이동단말이 초기

홉 제한 필드값과 홉 제한 필드 값을 가지도록 하는 거리 측정을 요구하는 메시지를 생성하여 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터로 전송하는 과정과, 상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 거리 측정 요구 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홉 제한 필드 값을 감소시키는 과정과, 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 상기 홉 제한 필드와 상기 홉 제한 필드 값을 이용하여 홉 카운터 값을 계산하고, 상기 계산된 홉 카운터 값을 응답 신호로 하여 상기 이동단말로 전달하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<18> 또한, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홉 제한 값을 초과하지 않는 경우 지역 앵커 포인트의 바인딩 갱신 신호를 생성하여 전달하는 과정과, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홉 제한 값을 초과하는 경우 상기 이동단말이 바인딩 갱신 신호를 생성하여 대응노드 및 홉 에이전트로 전달하는 과정을 더 포함한다.

<19> 그리고, 상기 홉 카운터 값의 계산은, 홉 제한 필드와 상기 홉 제한 필드 값의 차를 이용한다.

<20> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시 예에 따른 방법은, 모바일 아이피를 가지는 이동단말과 통신이 가능한 아이피 통신망에서 상기 이동단말의 비용 계산 방법으로서, 이동단말이 접속 라우터가 변경되는 경우 거리 측정 요구하는 메시지를 생성하여 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라

우터로 전송하는 과정과, 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 초기 홉 제한 필드값과 홉 제한 필드 값을 가지도록 하는 응답 메시지를 생성하여 전송하는 과정과, 상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 응답 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홉 제한 필드 값을 감소시키는 과정과, 상기 이동단말은 상기 홉 제한 필드와 상기 홉 제한 필드 값을 이용하여 홉 카운터 값을 계산하는 과정을 포함한다.

<21> 또한, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홉 제한 값을 초과하지 않는 경우 지역 앵커 포인트의 바인딩 갱신 신호를 생성하여 전달하는 과정과, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홉 제한 값을 초과하는 경우 상기 이동단말이 바인딩 갱신 신호를 생성하여 대응노드 및 홉 에이전트로 전달하는 과정을 더 포함한다.

<22> 그리고, 상기 홉 카운터 값의 계산은, 홉 제한 필드와 상기 홉 제한 필드 값의 차를 이용한다.

<23> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 방법은, 모바일 아이피를 가지는 이동단말과 통신이 가능한 아이피 통신망에서 상기 이동단말의 비용 계산 방법으로서, 이동단말이 접속 라우터가 변경되는 경우 이동단말이 초기 홉 제한 필드값과 홉 제한 필드 값을 가지도록 하는 거리 측정을 요구하는 메시지를 생성하여 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터로 전송하는 과정과, 상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 거리 측정 요구 메

시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홑 제한 필드 값을 감소시키는 과정과, 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 상기 홑 제한 필드와 상기 홑 제한 필드 값을 이용하여 홑 카운터 값을 계산하고, 상기 계산된 홑 카운터 값을 응답 신호로 하여 상기 이동단말로 전달하는 과정과, 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 초기 홑 제한 필드 값과 홑 제한 필드 값을 가지도록 하는 거리 측정 메시지를 생성하여 전송하는 과정과, 상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 거리 측정 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홑 제한 필드 값을 감소시키는 과정과, 상기 이동단말은 상기 홑 제한 필드와 상기 홑 제한 필드 값을 이용하여 홑 카운터 값을 계산하며, 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터로부터 측정된 홑 카운터 값을 수신하는 과정을 포함한다.

<24> 또한, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홑 제한 값을 초과하지 않는 경우 지역 앵커 포인트의 바인딩 갱신 신호를 생성하여 전달하는 과정과, 상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홑 제한 값을 초과하는 경우 상기 이동단말이 바인딩 갱신 신호를 생성하여 대응노드 및 홑 에이전트로 전달하는 과정을 더 포함한다.

<25> 그리고, 상기 이동단말 및 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터에서 수행되는 홑 카운터 값의 계산은, 홑 제한 필드와 상기 홑 제한 필드 값의 차를 이용한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <26> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.
- <27> 또한 하기 설명에서는 구체적인 메시지 또는 신호 등과 같은 많은 특정(特定) 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <28> 아이피 라우팅을 위해 사용되는 여러 라우팅 프로토콜은 각각 비용함수를 위해 정의하는 매트릭 팩터가 서로 다르며 비용을 계산하는 과정도 라우팅 프로토콜마다 서로 다르게 된다. 따라서 본 발명에서는 모바일 아이피 라우팅(mobile IP routing)을 위한 비용함수(Cost function)를 정의하고 비용함수(Cost Function)에 영향을 미치는 매트릭 팩터(metric factors)를 정의하며 그 중 홉 카운트(hop count)를 측정(measurement)하는 방법을 제공한다. 본 발명에서는 경로 결정 영향 요소 즉 매트릭 팩터를 기반으로 해당 경로에 대한 값을 구하며 이하의 설명에서 이를 비용(cost) 혹은 매트릭(metric) 이라고 한다. 라우팅(Routing)에서 홉(Hop)간의 진행(forwarding) 기준으로 삼는 것 중에 하나가 비용(cost)이며 비용(cost)이 낮은 경로를 선호한다.
- <29> 본 발명에 따라 홉 카운트(Hop count), 신뢰도(Reliability), 대역폭(Bandwidth), 지연(Delay)이라는 매트릭 팩터를 constraints를 만족하는 관점에서 보면 다음과 같다.

<30> (1) Hop count () < = Hop count constraint

<31> (2) Reliability () >= Reliability constraint

<32> (3) Bandwidth() >= Bandwidth constraint

<33> (4) Delay () <= Delay constraint

<34> 상기 4가지 요소들 중 Hop count ()은 모바일 노드(Mobile Noed : 이하 "MN"이라 함)에서 RAP(Regional Anchor Point)까지 측정한 거리의 결과 값으로써 이 값이 hop count constraint 값 이내에 있을 경우에만 비용함수를 만족한다고 할 수 있다. 다음으로 두 번째 요소인 Reliability ()는 MN에서 RAP까지의 경로(path)의 신뢰도를 측정한 값으로써 이 값이 Reliability Constraint 값 보다 커야 비용함수를 만족한다. 그리고 세 번째 요소인 Delay ()는 MN에서 RAP까지 경로의 지연을 측정한 값으로써 이 값이 Delay constraint 이내에 있을 경우에만 비용함수를 만족한다. 마지막으로 Bandwidth ()는 MN에서 RAP까지의 최대 사용 가능한 대역폭을 측정한 값으로써 이는 MN이 요구하는 bandwidth constraint보다 커야 한다. 이러한 각각에 대하여 모든 node가 충분한 resource를 가지고 있다면 node 간 이러한 constraint를 만족하는 좀 더 최적화된(optimized) 링크(link)를 선택할 수 있다. 트래픽 특성과 네트워크 토폴로지(network topology)에 따라 팩터들 중에서 constraint의 최적화된 값을 선택하는 것이 중요하다. 이러한 팩터들 각각이 비용(cost)에 미치는 영향 중 본 발명에서는 홉 카운트(hop count)에 중점을 두어 동작을 설명하고자 한다.

<35> 도 1은 본 발명이 적용되는 아이피 통신망에서 라우터들이 이루는 네트워크 토폴로지의 일 실시 예로서 도시한 도면이다. 이하 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 비용 및 홉 카운터 산정방법에 대하여 설명한다.

<36> 상기 도 1에는 아이피 통신망을 이루는 각 노드들인 접속 라우터(Access Router : AR)들을 도시하였다. 또한 본 발명의 설명의 편의를 위해 필요한 라우터들에만 참조번호를 부가하였음을 밝혀둔다. 상기 도 1에 도시한 각 접속 라우터들은 통신망의 특정 노드가 되며, 본 발명에 따라 모바일 아이피를 가지는 이동단말에게로 트래픽 서비스를 제공할 수 있는 노드들이 된다. 상기 아이피 통신망에서 노드들을 이루는 각 접속 라우터들은 IP v6의 기본 헤더에 따라 데이터를 처리하게 된다. 이러한 IP v6의 기본 헤더는 이미 제공되고 있는 상태이며, 이를 표로 도시하면 하기 <표 1>과 같이 도시할 수 있다.

<37> 【표 1】

Version (4bits)	Traffic Class (8bits)	Flow Label (20 bists)	
Payload Length (16 bits)		Next Header (8 bits)	Hop limit (8 bits)
Source Address (128 bits)			
Destination Address (128 bits)			

<38> 상기 <표 1>에 도시한 바와 같이 IP v6 표준에서 제공하는 헤더에는 4비트로 구성되는 버전 정보, 8비트로 구성되는 트래픽의 클래스 정보, 20비트로 구성되는 흐름 정보, 16비트로 구성되는 부하의 길이정보, 8비트로 구성되는 다음 헤더의 정보, 8비트의 홉 제한 정보 등을 포함한다. 또한 128비트로 구성되는 소스 주소 정보와 128비트로 구성되는 목적지 주소 정보를 포함한다. 상기 <표 1>에서 알 수 있는 바와 같이 홉 제한 필드 정보가 포함된다. 거리 제한(Distance limitation)에 관하여 도 1을 참조하여 설명한다.

<39> 거리 제한 조건이란 접속 라우터를 이동할 수 있는 수의 제한을 의미하는 것으로 이를 좀 더 상술하면 하기와 같다. 이동단말이 제1접속 라우터(AR1)(110)의 제어하에 위치한다고 가정한다. 그리고 홉의 제한 숫자가 3이라 가정하여 설명한다. 만일 홉의 제한 숫자가 3이라면,

이동단말이 제1접속 라우터(110)에 바로 인접한 제2접속 라우터(AR2)(109)로 이동하는 경우에 1홉이 된다. 즉, 여기서 홉은 데이터 패킷이 하나의 라우터로부터 네트워크 상의 다른 라우터로 보내지는 여정을 뜻하며 앞으로 사용될 홉의 제한 숫자는 상기 거리 제한 조건의 값을 의미함을 나타낼 것이다. 따라서 홉의 제한 숫자가 3이라면, 이동단말은 제1접속 라우터(110) 하에서 제2접속 라우터(109)로 이동하는 경우 홉의 제한에 걸리지 않는다.

<40> 또한 이동단말이 제1접속 라우터(110)의 제어 하에 위치하고, 이동단말의 위치가 변경되어 제4라우터(AR4)(123)로 이동하는 경우에도 이동단말은 제1라우터(110)와 제4라우터(123) 사이에 라우터가 2개이므로 총 라우터의 이동은 3개가 된다. 따라서 이러한 경우에도 홉 수는 3이 되므로 홉의 제한에 위배되지 않는다. 그런데 이동단말이 제1접속 라우터(110)의 제어 하에 위치하고, 이동단말의 위치가 변경되어 제3라우터(AR3)(114)로 이동하는 경우에도 이동단말은 제1라우터(110)와 제3라우터(114) 사이에 라우터가 3개이므로 총 라우터의 이동은 4개가 된다. 따라서 이러한 경우에는 홉 수가 제한을 초과하므로 홉의 이동이 위반된다.

<41> 그런데 실제로 아이피 통신망에서 홉 수를 계산하는 방법이 제공되고 있지 않다. 따라서 이동단말이 이동하여 홉 수 제한을 초과하는 경우에는 라우터들은 이동단말로 트래픽을 전달할 수 없거나 또는 매우 불안정한 상태로 트래픽이 전달되게 된다. 따라서 이하에서 설명되는 본 발명에서는 홉 수를 계산하고, 이에 따른 처리 등에 대하여 서술하고자 한다.

<42> 도 2는 패킷 흐름의 주체와 라우팅 비용 측정을 위한 주체간을 대비한 흐름도이다. 이하 도 2를 참조하여 패킷 흐름의 주체와 홉에 대한 비용 측정을 위한 주체간 흐름을 상세히 설명한다.

<43> 상기 도 2에서 참조부호 200과 210 및 220은 MN 이 Mobile IP packet을 destination으로 보낼 때 행해지는 동작이다. 이때 목적지 노드는 다른 상대 노드 (Correspondent node), 접속 라우터, 지역 앵커 라우터(Regional Anchor Point)등이 될 수 있다. 220 의 경우처럼 MN이 거리 측정 요구(distance measurement request)를 목적지 노드(destination node) 혹은 앵커 접속 라우터(anchor access router)로 보내면서 목적지 노드(destination node)가 거리를 측정하게 하려면 초기 홉 제한 필드값과(initial hop limit filed)의 값을 홉 제한(hop limit) 값과 동일하게 설정한다. 이와 같이 설정되면, 이후 거리 측정이 가능하다. 이를 설명하면 하기와 같다. 홉 제한 필드(hop limit field)는 상기 <표 1>에 도시한 바와 같이 아이피 패킷 헤더 (IP packet header)에 정의되어 운송(forwarding) 시마다 1씩 감소된 값이며, 초기 홉 제한 필드값(initial hop limit field)는 mobility header의 mobility option에 설정되어 있는 초기 값으로 전송에 의해 변화되지 않는 값이다. 그러면 상기 거리 측정 요구 메시지를 표로 도시하면 하기 <표 2>와 같이 도시할 수 있다.

<44> **【표 2】**

Payload protocol	Header Length	MH Type	Reversed
Checksum		Sequence #	
A	Reversed	Mobility Option	

<45> 상기 <표 2>에 도시한 메시지는 거리 측정 요구 메시지(Distance measurement request message)로 상기 메시지에 포함된 필드들은 하기와 같다. 상기 메시지는 MH(Mobility header)의 MH 타입 값(type value)에 홉 카운트 측정(hop count measurement)을 위한 요구임을 지정하여 사용하도록 한다. Mobility header는 바로 앞 헤더의 다음 헤더 값에 의해 지정되며 (TBD by IANA : Internet Assigned Numbers Authority), binding creation 이나 management 와 관련

된 messaging에서 사용된다. 또한 상기 <표 2>에서 Payload proto 필드는 8 bit로서 mobility header 바로 뒤에 나오는 헤더의 타입을 을 지정하기 위해 사용한다. Header Len 필드는 8-bit unsigned integer로서 mobility header length를 8 octets의 단위로 나타낸 것이다. 첫 8 octets는 제외하며 8 octets의 배수로 정의된다. 후술될 도 3에서 1로 표시된 부분, 또는 후술될 도 4에서 2로 표시된 부분, 또는 후술될 도 5에서 2로 표시된 부분에 측정 요구 메시지로 포함될 때 사용된다. 다음으로 MH type 은 8 비트로서 mobility message를 identify 하기 위해 정의되며 여기서 거리 측정 요구 메시지(distance measurement request message)에 대하여는 8 을 할당하기로 한다. 16-bit unsigned integer의 sequence # field는 수신 노드(receiving node)가 홉 측정 요구(hop measurement request)를 구분하고, 송신 노드(sending node)가 응답 메시지(acknowledgement)를 요구와 매치하기 위해 사용된다. A field를 두어 송신 모바일 노드(sending mobile node)가 홉 카운트 측정 요구(hop count measurement request)에 응답 (acknowledgement)을 요청하기 위해 사용한다. 한편 차후에 사용을 위한 reserved filed가 있다. Mobility option으로는 초기 홉 제한 옵션(initial hop limit option)이 있다.

<46> "Mobility Option" 필드는 하기 <표 3>에 도시한 바와 같이 구성될 수 있다.

<47> 【표 3】

	Type = 7	Length = 1
Initial Hop Limit		

<48> 상기 <표 3>에서는 mobility option을 정의하였다. 전술한 <표 1>에서 보는 바와 같이 홉 제한 필드는 IP v6에서 기본 헤더에 포함되어 있는 8비트의 필드로서 IP v4의 타임 투 리브 (TTL:time to live) 필드와 동일한 역할을 수행한다. 따라서 패킷 전송(forwarding) 과정에서 라우터를 지날 때마다 감소하는 값이 저장된다. 이에 반해 상기 <표 3>에 도시한 초기 홉 제

한 필드값(initial hop limit filed)은 mobility header의 mobility option에 포함되는 필드로서 초기 홉 제한(hop limit) 값을 표현하기 위해 사용한다. 이 필드에는 전송전에 세팅한 초기 값이 보관되어진다. 상기 <표 3>에서는 mobility option 중에서 초기 홉 제한 옵션(initial hop limit option)을 type-length-value (TLV) format으로 정의한 것이다. Option type 은 8 bit identifier로서 mobility option 중에서 초기 홉 제한(initial hop limit)을 표현하기 위한 것으로 그 값을 7로 세팅하기로 한다. Option length는 8-bit unsigned integer로서 값은 8bit = 1 octet 이며, 이는 초기 홉 제한 옵션(initial hop limit option)의 길이를 나타낸다. 옵션 데이터(Option data)로서 초기 홉 제한(initial hop limit) 값을 저장한다. 이러한 초기 홉 제한(initial hop limit) 값을 세팅함으로써 IP v6 헤더에 있는 홉 제한(hop limit) 값과의 차에 의하여 홉 카운트를 계산할 수 있다. 이 mobility option은 거리 측정 요구 메시지(distance measurement request message)와 거리 측정 응답 메시지(distance measurement acknowledgement message)에 사용된다.

<49> 즉, 상술한 바와 같이 상기 <표 3>에 도시한 바와 같이 초기 홉 제한 값을 가지고, 데이터가 전송되면, 홉의 값을 계산할 수 있다. 이러한 과정은 이하에서 더 상세히 살펴하기로 한다.

<50> 또한 상기 도 2에서 200과 202 사이, 그리고 202와 204 프로세스 사이에는 중개 라우터(intermediate router)가 패킷을 운송하면서 상기 <표 3>과 같은 홉 제한 필드를 이전의 "hop limit filed 값 -1"로 세팅하면서 전송하는 과정이 포함되어 있다. 즉, 라우터를 하나씩 경유할 때마다 홉 제한 필드의 값은 하나씩 줄어들게 된다.

<51> 그리고 상기 도 2에서 202, 212, 222는 목적지 노드(destination node) 즉 Access router, 상대 노드 혹은 앵커 접속 라우터(anchor access router)에서의 동작이다.

<52> 본 발명에서는 상기 목적지 노드중 지역 앵커 포인터(RAP)를 바탕으로 기술할 것이다.

<53> RAP에서 초기 홉 제한 필드(initial hop limit field) 값을 세팅하여 MN으로 패킷을 전송한다. 이와 같이 수행되는 과정은 MN에서 홉 카운트(hop count)를 계산하기 위함이다. 이와 다른 방법으로 RAP에서 홉 카운트를 계산할 수 있는데, 이는 MN으로부터 홉 카운트를 계산할 목적지 노드(destination node) 또는 앵커 접속 라우터(anchor access router)에 packet이 도착했을 때 mobility option의 초기 홉 제한 필드값과(initial hop limit filed) IP v6 헤더(header)의 홉 제한 필드(hop limit field)에 있는 값을 이용하여 홉 카운트를 구한다. 그리고 구해진 홉 카운트 값을 MN에 알려준다.

<54> 그리고 마지막으로 204, 214, 224의 과정은 MN에서 초기 홉 제한(initial hop limit) 값을 이용하여 구하는 방법 또는 앵커 접속 라우터(Anchor access router)에서 얻어진 거리 데이터(distance data)를 이용하여 홉 카운트를 얻는 과정이다. 이를 좀 더 상술하면 하기와 같다. 즉, 상기 <표 3>을 포함하는 상기 <표 2>의 메시지가 전송되면, 그에 따라 응답메시지를 생성하여 송신한다. 이와 같은 응답 메시지는 하기 <표 4>와 같이 구성할 수 있다.

<55> 【표 4】

Payload protocol	Header Length	MH Type	Reversed
Checksum		Sequence #	
Status	Reversed	Mobility Option	

<56> 상기 <표 4>에서는 거리 측정 응답 메시지(distance measurement acknowledge message)를 정의한 것이다. 상기 <표 4>의 메시지는 Mobility header의 MH type value에 홉 카운트 측정(hop count measurement)을 위한 응답 패킷(acknowledgement packet)임을 지정하여 사용하도록 한다. Mobility header 는 바로 앞 헤더의 다음 헤더 값에 의해 지정되며 TBD by IANA(Internet Assigned Numbers Authority), binding creation 이나 management와 관련된

messaging에서 사용된다. 상기 <표 4>에서 거리 측정 응답에 사용되는 메시지 포맷을 정의하였다. 상기 <표 2>와 대비할 때 Status 필드가 추가되었는데 이는 요구가 수신 노드 (receiving node)에서 접수(accept)되었음을 알리기 위한 것으로 Status 필드 값은 8 bit unsigned integer이다. 16-bit unsigned integer의 sequence # field는 모바일 노드(mobile node)가 측정 요구 메시지(measurement request message)와 outstanding request를 match 하기 위해 사용한다. Mobility option으로는 초기 홉 제한 옵션(initial hop limit option)과 거리 데이터 옵션(distance data option)이 있다. 한편 reserved field가 있어서 차후 사용에 대비한다.

<57> 즉, 상기 <표 4>를 상기 <표 2>와 비교할 때, "A" 필드 대신에 "Status" 필드가 포함되었다는 차이만을 가진다. 그러나 실제로 상기 <표 4>에서 "Mobility Option" 필드로 송신되는 메시지에는 계산된 홉 카운터 값을 포함하여 전송된다. 즉, 상기 "Mobility Option"은 <표 3> 혹은 하기 <표 5>와 같은 값을 가지고 전송된다.

<58> 【표 5】

	Type = 8	Length = 1
Distance data		

<59> 상기 <표 5>에서는 mobility option 중 거리 데이터 옵션 을 정의하였다. 전술한 <표 1>에 도시한 바와 같이 홉 제한 필드는 IP v6 기본 헤더에 포함되어 있는 8 bits field로서 IP v4에서의 time to live 필드와 같은 역할을 한다. 상기 <표 5>에서는 mobility option 중에서 거리 데이터 옵션(distance data option)을 type-length-value (TLV) format으로 정의한 것이다. Option type은 8 bit identifier로서 mobility option 중에서 distance data를 표현하기 위한 것으로 그 값을 8로 세팅하기로 한다. Option length는 8-bit unsigned integer로서 8bit

= 1 octet이며, 이는 distance data option의 길이를 나타낸다. Option data로서 거리 (distance) 값을 저장한다.

- <60> 그리고 목적지 노드(destination node)는 Access router, 상대 노드 혹은 앵커 접속 라우터(anchor access router)를 나타낼 것이며, 특히 본 발명에서는 상기 목적지 노드 중 지역 앵커 포인터(RAP)를 바탕으로 기술할 것이다.
- <61> 홉 카운터 값은 MN에서 RAP로 거리 측정 요구(distance measurement request)를 보낼 때 RAP가 계산한다. 이 mobility option은 거리 측정 응답 메시지(distance measurement acknowledgement message)에 쓰인다.
- <62> 상술한 바와 같이 상기 <표 5>에 도시한 바와 같이 거리 데이터를 포함하여 그에 대한 응답 신호가 송신된다. 이와 같이 거리 데이터를 포함하여 응답 신호가 송신함으로써 이를 수신하는 측에서 홉 계산이 가능해진다.
- <63> 그러면 이러한 측정이 이루어지는 과정을 이하의 도면을 참조하여 더 상세히 살펴본다. 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따라 홉 계산을 MN에서 수행하는 경우의 흐름도이다. 그리고 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따라 홉 계산을 RAP에서 수행하는 경우의 흐름도이며, 도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예로 상기 도 3과 도 4의 방법을 하이브리드 방식으로 사용하는 경우의 흐름도이다.
- <64> 먼저 도 3을 참조하면, MN(300)은 상기 <표 3>의 필드를 포함하는 <표 2>와 같은 요구 메시지를 생성하여 RAP(310)로 전달한다. 이때 전송될 때는 홉 제한 필드의 감소가 이루어지지 않는다. 이후 상기 RAP(310)로부터 MN(300)으로 상기 <표 4>와 같은 응답 메시지를 전송할 때, 홉 제한 필드 값이 각 라우터를 경유할 때마다 하나씩 감소되어 전달이 이루어진다. 그러면

MN(300)은 수신된 값으로부터 홉 수를 계산할 수 있다. 즉, 초기 값은 변경되지 않는 값이므로 초기 홉 제한 값과 상기 라우터를 경유하며 감소된 값의 차를 이용하면 홉 수를 계산할 수 있다.

<65> 다음으로 도 4를 참조하면, MN(400)은 초기 홉 제한 값을 설정한다. 이후 상기 <표 3>과 같은 메시지를 포함하여 <표 2>의 거리 측정 요구 메시지를 전송한다. 이때에는 MN(400)으로부터 RAP(410)으로 패킷이 전송되면서 카운트 값을 하나씩 감소한다. 따라서 RAP(410)은 MN(400)으로부터 수신되는 값을 이용하여 초기 홉 제한 값과 홉 제한 필드의 값의 차를 검출함으로써 MN(400)으로부터 RAP(410)까지의 홉 수를 계산할 수 있다. 이와 같이 홉 수가 계산되면, 상술한 <표 5>의 옵션을 포함하는 전술한 <표 4>의 응답 메시지를 생성하여 MN(400)으로 전달할 수 있다. 이와 같이 계산하는 경우는 MN(400)으로부터 RAP(410)로의 홉 수와 RAP(410)으로부터 MN(400)으로의 홉 수를 사용한 경우이다. 실제의 경우에 이 두경로의 길이는 일치하지 않으나 양 방향 경로(bidirectional path)를 가정함으로써 양방향 경로 길이가 같다고 가정하여도 크게 무리가 없다.

<66> 마지막으로 도 5를 참조하면, MN(500)은 초기 홉 제한 값을 설정한다. 그리고, 전술한 <표 2>와 같은 거리 측정 요구 메시지를 RAP(510)로 전달한다. 이때, 상기 <표 2>의 메시지는 상기 <표 3>과 같은 필드를 포함한다. 이와 같이 거리 측정 요구 메시지가 수신되면 RAP(510)은 MN(500)으로부터 RAP(510)까지의 거리를 상기 도 4에서 설명한 바와 같이 측정한다. 그리고, 응답 메시지에 상기 홉 카운터 값을 설정하여 응답 메시지를 전송하며, 동시에 RAP(510)로부터 MN(500)으로의 홉 카운터를 계산하기 위한 초기 홉 제한 정보를 설정한다. 이와 같이 설정한 이후 도 5의 4-a에 도시한 바와 같이 초기 홉 제한 옵션 값을 라우터들을 경유하면서 홉 수를 감소시키는 계산을 수행하도록 한다. 또한 4-b와 같이 MN(500)으

로부터 RAP(510)까지의 측정된 홉 카운터 값을 MN(500)으로 전달한다. 그러면 MN(500)은 RAP(510)에서 설정한 홉 제한 필드를 획득하고, RAP(510)으로부터 MN(500)까지의 홉 카운터를 계산한다. 또한 RAP(510)이 계산하여 전송한 홉 카운터 값을 획득할 수 있다. 이는 동시에 이루어질 수도 있으며, 둘 중 어느 하나만 선택적으로 사용하도록 구성할 수도 있다. 즉, 데이터 거리 옵션과 초기 홉 제한 옵션을 모두 이용하여 MN(500)으로부터 RAP(510)까지의 거리를 획득하고, RAP(510)로부터 MA(500)까지의 거리를 모두 획득할 수도 있다.

<67> 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 홉 카운트 측정을 RMIP v6에 적용하는 경우의 흐름도이다. 이하 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 홉 카운트 측정을 RMIP v6에 적용하는 경우의 흐름을 상세히 설명한다.

<68> 600단계에서 이동단말이 i 번째 접속 라우터로부터 j 번째 접속 라우터로 이동하는 경우 610단계 내지 614단계 또는 620단계 내지 624단계의 과정을 수행하게 된다. 그러면 먼저 610단계 내지 614단계에 대하여 설명한다. 상기 이동단말이 600단계와 같이 이동하게 되면, 610단계로 진행하여 MN은 RAP로 전달하기 위한 거리 측정 요구 메시지를 생성한다. 그리고 이를 RAP로 전달하게 된다. 이러한 메시지는 각 접속 라우터들을 경유하여 RAP까지 전달된다. 그러면 612단계에서 RAP 라우터는 초기 홉 제한 필드값을 홉 제한필드의 처음 값과 일치시킨다. 그리고 상기 612단계에서 설정된 값을 다시 이동단말이 위치한 j 번째 접속 라우터로 전달한다. 그러면 j 번째 접속 라우터를 통해 이동단말은 홉 제한 필드 값을 수신하게 되며, 이때, 홉 제한 필드 값은 각 라우터를 이동하면서 홉 제한 필드 값을 감소시키게 된다. 따라서 이동단말은 수신한 홉 제한 필드 값과 초기 홉 제한 값의 차를 계산한다.

<69> 이와 다른 방법으로 이동단말이 620단계 내지 624단계의 과정을 수행하는 동작에 대하여 설명한다. 이동단말이 j 번째 접속 라우터로 이동하면, 620단계에서 초기 홉 제한 필드 값을

홉 제한 필드의 처음 값과 같도록 설정하고, 거리 측정 요구 메시지를 생성하여 RAP로 전달한다. 이때 초기 값으로 설정된 홉 제한 필드의 값은 각 접속 라우터를 경유하게 되면 하나씩 감소하게 되어 초기 홉 제한 필드값과 다른 값을 갖게 된다. 이와 같은 거리 측정 요구 메시지를 RAP가 수신하면, 622단계에서 RAP는 MN으로부터 RAP까지의 홉 카운터를 계산할 수 있다. 상기 RAP는 홉 카운터 값을 계산한 이후에 이를 상술한 <표 4>와 같은 메시지에 포함하여 MN이 포함된 j 번째 접속 라우터로 전달한다. 이를 통해 이동단말은 MN으로부터 RAP까지의 홉 카운터의 값을 계산할 수 있다.

<70> 즉, 상기 610단계 내지 614단계의 과정은 도 3의 과정에 따른 흐름도이고, 상기 620단계 내지 624단계의 과정은 도 4의 과정에 따른 흐름도이다. 따라서 도 5와 같이 상기한 방법을 하이브리드 방식으로 사용할 수도 있고, 이를 모두 사용할 수도 있다.

<71> 상기 614단계 또는 624단계가 수행되거나 또는 614단계와 624단계가 모두 수행된 경우 630단계로 진행하여 RAP까지의 거리가 거리 제한 조건(Distance Limitation)을 만족하는가를 검사한다. 이때 실제로 중요한 거리는 RPA로부터 MN까지의 거리가 된다. 그러나 이전에 상술한 바와 같이 통상적으로 RAP로부터 MN까지의 거리와 MN으로부터 RAP까지의 거리는 동일하게 볼 수도 있으므로 상기한 과정들 중 하나만을 택하여 수행할 수도 있다. 또 다르게 2가지 경로를 모두 측정할 수도 있다. 따라서 630단계에서 검사하는 과정은 만일 2가지 경로를 모두 측정한 경우라면, RAP로부터 MN까지의 거리 또는 MN부터 RLP까지의 두 경로의 거리를 모두 측정 가능하다.

<72> 상기 630단계의 검사결과 RAP로부터 MN까지의 거리가 거리 제한 조건을 만족하는 경우 632단계로 진행하여 RAP로 BU(Binding Update)를 전송한다. 그러나, 630단계의 검사결과 이를 만족하지 못하는 경우에 634단계로 진행하여 홉 에이전트(HA

: Home Agent) 및 상대 노드 (CN:Correspondent Node) 으로 현재 ARj에서 획득한 Care-of-Address(CoA)를 가지고 바인딩 업데이트 (BU:Binding Update)를 전달한다.

<73> 도 7은 상기 도 1의 네트워크 토폴로지상에서 RM(Regional Mobile) IP v6의 거리 측정 (distance measurement) 방법의 신호 흐름도이다. 이하 도 7을 참조하여 상기 도 1의 네트워크 토폴로지상에서 RM IP v6에서 본 발명에 따른 거리 측정(distance measurement) 방법의 신호 흐름을 상세히 설명한다.

<74> 상기 네트워크 토폴로지 상에서 접속 라우터(access router 1)(110)는 RAP(regional anchor point)의 역할을 할 수 있는 것으로 가정한다. 그리고, 이전의 접속 라우터(access router)를 RAP로 사용할 수 있는 두 AR사이의 거리 범위의 한계는 3홉으로 가정한다. 거리는 본 발명에서 사용된 방법을 사용하여 측정하며 이 거리를 토대로 MN이 binding update를 어디로 보낼지를 결정하는 것이다. 상기 도 7에서 AR1(110)과 AR2(109) 간의 거리는 상기 도 1에서 살펴보면, 거리는 1홉이 된다. 따라서 AR2(109)는 AR1(110)을 RAP로 사용할 수 있다. 한편 AR3(114)은 AR1(110)에서의 거리가 4홉이 된다. 따라서 AR1(110)을 RAP로 사용할 수 없고, 통상적인 MIPv6에서 정의된 바와 같이 홈 에이전트(home agent)(701)로 참조부호 721과 같이 binding update를 송신하고, 또한 상대 노드(correspondent node)(702)에 참조부호 722와 같이 binding update를 송신한다.

<75> 그러면 이를 좀 더 상세히 설명한다. MN이 700의 위치에서 710의 위치로 이동하여 RAP로 동작하는 AR1(110)의 위치로 이동한 후 그에 따른 등록 절차들이 수행되었다고 가정한다. 그리고, 상대 노드(702)와 통신을 수행하고 있는 상태라 가

정한다. 이러한 경우에 MN이 다른 위치 즉, 참조부호 711의 위치로 이동하는 경우에 전술한 바와 같이 즉, 도 3 또는 도 4 또는 도 5와 같은 방법으로 거리를 측정하여야 한다. 따라서 MN은 RAP로 동작하는 AR1(110)로 참조부호 731과 같은 거리 측정 요구 메시지를 전송한다. 이때, 상기 도 1에서 살핀 바와 같이 AR1(110)과 AR2(109)간의 거리는 1홉이므로 거리 제한에 위배되지 않으므로 AR2(109)의 아래에서도 MN은 AR1(110)을 RAP로 사용할 수 있다. 따라서 MN은 RAP로 Binding update를 전송하게 된다.

<76> 그런데, 다시 MN이 이동하여 참조부호 712의 위치로 이동하면, 또 MN은 참조부호 741과 같이 거리 측정 요구를 한다. 이때 수행되는 거리 측정도 전술한 도 3 또는 도 4 또는 도 5와 같은 방법으로 거리의 측정이 이루어진다. 이와 같은 경우에 AR3(114)와 AR1(110)간은 거리가 4홉이므로 거리 제한을 위배하게 된다. 따라서 MN은 상대노드와 홈 에이전트에 바인딩 업데이트를 전달한다.

<77> 도 8은 IPv6 기본 헤더와 mobility header 그리고 mobility option의 관계를 도시한 도면이다. 그러면 도 8을 참조하여 IPv6 기본 헤더와 mobility header 그리고 mobility option의 관계를 상세히 설명한다.

<78> Ipv6 기본 헤더에 있는 홉 제한(hop limit) 필드가 거리 측정(distance measurement)을 위해 이용되며 다음 헤더 필드(next header field)에 의해 IPv6 확장 헤더(extension header)가 포인트(point) 된다. Mobility header도 확장 헤더(extension header) 중 하나이다. 그리고 mobility option 중에서 도 8에서는 초기 홉 제한(initial hop limit) 필드가 어떻게 연결되는지를 보여준다. 상기 도 8에서 참조부호 801의 mobility option 자리에 참조부호 802의 실제 mobility option 부분이 대치되면 된다.

【발명의 효과】

<79> 상술한 바와 같이 라우팅 비용을 산정함에 있어서 비용이 낮은 경로를 사용할 수 있게 함으로써 지연을 줄이고, 또한 홉을 정확히 계산함으로써 이동단말이 통신이 불가능해지거나 또는 불안정한 상태로 천이하는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다. 한편 이 방법을 이용하여 지역적인 이동성(Regional Mobility)에 대한 효율적인 관리가 가능하게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

모바일 아이피를 가지는 이동단말과 통신이 가능한 아이피 통신망에서 상기 이동단말의 비용 계산 방법에 있어서,

이동단말이 접속 라우터가 변경되는 경우 이동단말이 초기 홉 제한 필드 값과 홉 제한 값을 포함하는 거리 측정 요구 메시지를 생성하여 상기 접속 라우터로 전송하는 과정과,

상기 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 상기 초기 홉 제한 필드 값과 상기 홉 제한 값을 이용하여 홉 카운터 값을 계산하고, 상기 계산된 홉 카운터 값을 응답 신호로 하여 상기 이동단말로 전달하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 접속 라우터는 지역 앵커 포인터로 동작함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 거리 측정 요구 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홉 제한 값을 감소시키는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

제1항에 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 거리 제한 값을 초과하는 경우 상기 이동단말이 바인딩 갱신 신호를 생성하여 대응노드 및 홈 에이전트로 전달하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 홈 카운터 값의 계산은,

초기 홈 제한 값과 상기 홈 제한 값의 차를 이용함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

모바일 아이피를 가지는 이동단말과 통신이 가능한 아이피 통신망에서 상기 이동단말의 비용 계산 방법에 있어서,

이동단말이 접속 라우터가 변경되는 경우 거리 측정 요구 메시지를 생성하여 접속 라우터로 전송하는 과정과,

상기 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 초기 홈 제한 필드 값과 홈 제한 값을 가지도록 하는 응답 메시지를 생성하여 전송하는 과정과,

상기 이동단말은 상기 홈 제한 값과 상기 홈 제한 값을 이용하여 홈 카운터 값을 계산하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 접속 라우터는 지역 앵커 포인터로 동작함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

제6항에 있어서,

상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 거리 측정 요구 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홉 제한 값을 감소시키는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 9】

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인터로 동작하는 접속 라우터간의 거리가 거리 제한 값을 초과 하는 경우 상기 이동단말이 바인딩 갱신 신호를 생성하여 대응노드 및 홉 에이전트로 전달하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 10】

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 홉 카운터 값의 계산은,

초기 홉 제한 값과 상기 홉 제한 값의 차를 이용함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 11】

모바일 아이피를 가지는 이동단말과 통신이 가능한 아이피 통신망에서 상기 이동단말의 비용 계산 방법에 있어서,

이동단말이 접속 라우터가 변경되는 경우 이동단말이 초기 홉 제한 필드 값과 홉 제한 값을 포함하는 거리 측정을 요구하는 메시지를 생성하여 접속 라우터로 전송하는 과정과,

상기 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 상기 초기 홉 제한 필드 값과 상기 홉 제한 값을 이용하여 홉 카운터 값을 계산하고, 상기 계산된 홉 카운터 값을 응답 신호로 하는 상기 이동단말로 전달하는 과정과,

상기 접속 라우터는 상기 거리 측정 요구 메시지를 수신하면, 초기 홉 제한 필드 값과 홉 제한 값을 포함하는 거리 측정 메시지를 생성하여 전송하는 과정과,

상기 이동단말은 상기 홉 제한 값과 상기 홉 제한 값을 이용하여 홉 카운터 값을 계산하며, 상기 접속 라우터로부터 측정된 홉 카운터 값을 수신하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서,

상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 거리 측정 요구 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홉 카운트 값을 감소시키는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 13】

제11항에 있어서,

상기 아이피 통신망의 각 접속 네트워크는 상기 거리 측정 메시지를 다음 노드로 전달할 때마다 상기 홉 카운트 값을 감소시키는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 14】

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동단말이 포함된 접속 라우터와 상기 이동단말의 지역 앵커 포인가 동작하는 접속 라우터간의 거리가 상기 홉 제한 값을 초과하는 경우 상기 이동단말이 바인딩 갱신 신호를 생성하여 대응노드 및 홉 에이전트로 전달하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 상기 방법

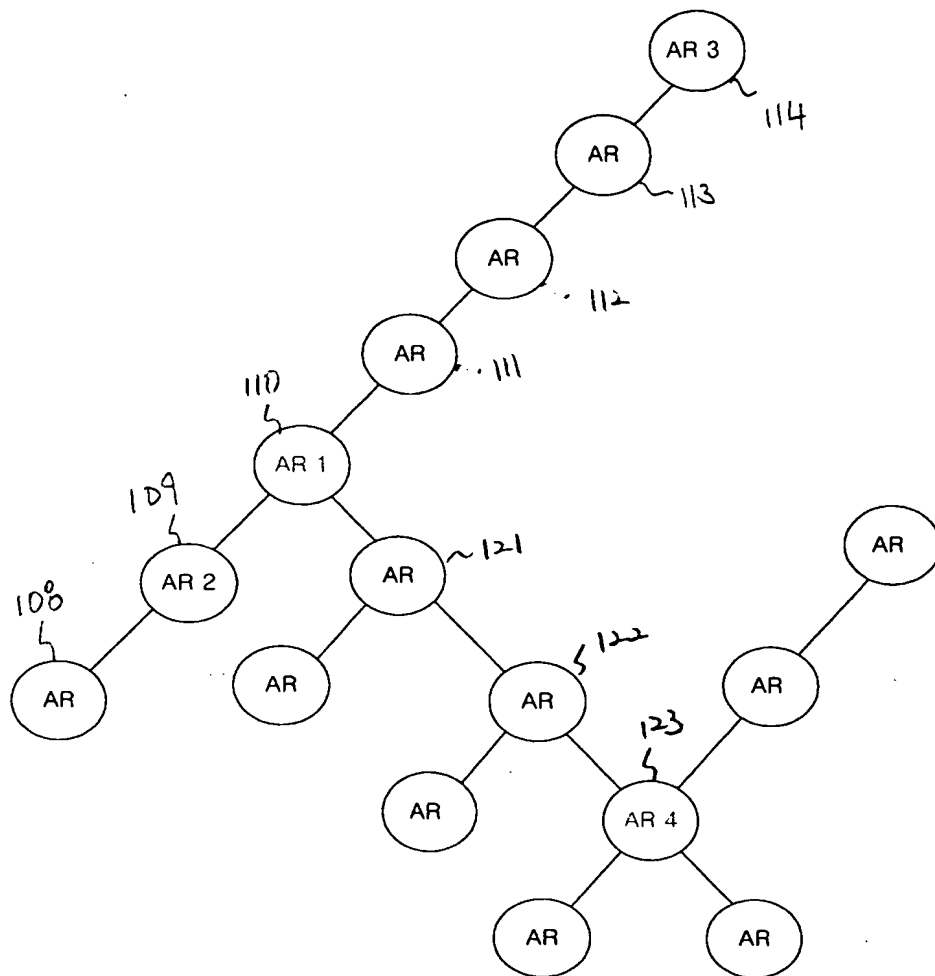
【청구항 15】

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이동단말 및 상기 이동단말의 지역 앵커 포인트로 동작하는 접속 라우터에서 수행되는 홉 카운터 값의 계산은,

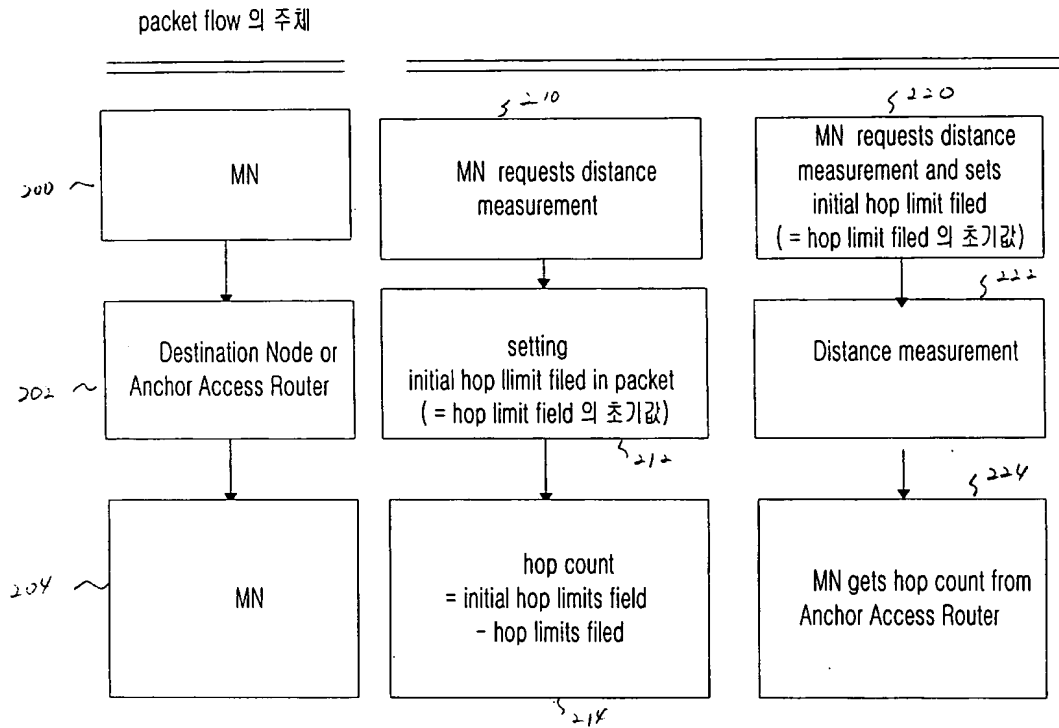
초기 홉 제한 필드 값과 상기 홉 제한 값의 차를 이용함을 특징으로 하는 상기 방법.

【도면】

【도 1】

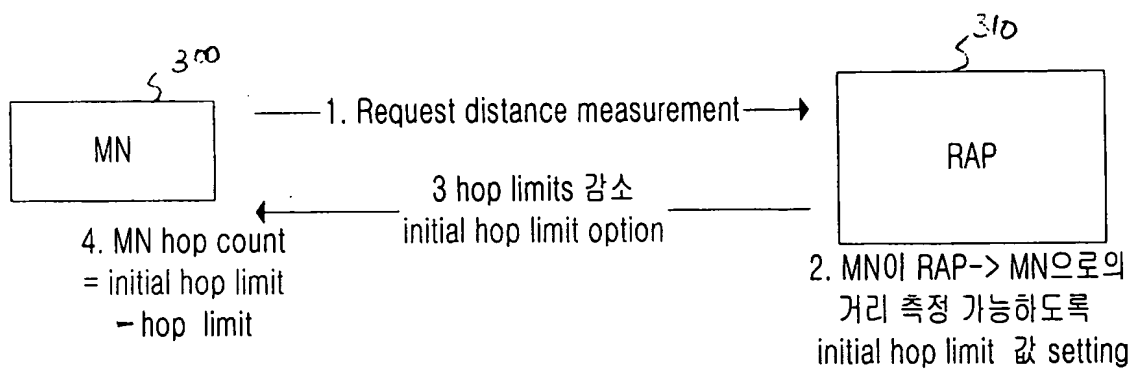


【도 2】

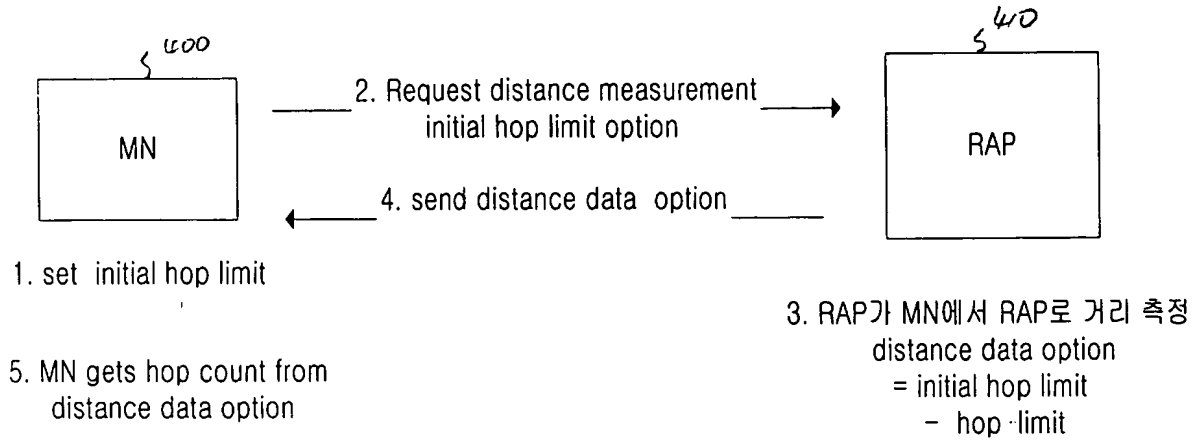


여기서 initial hop limit filed는 message packet 내 정의된 initial hop limit 값
hop limit filed는 packet 내 정의되어 forwarding 시마다 1씩 감소된 값

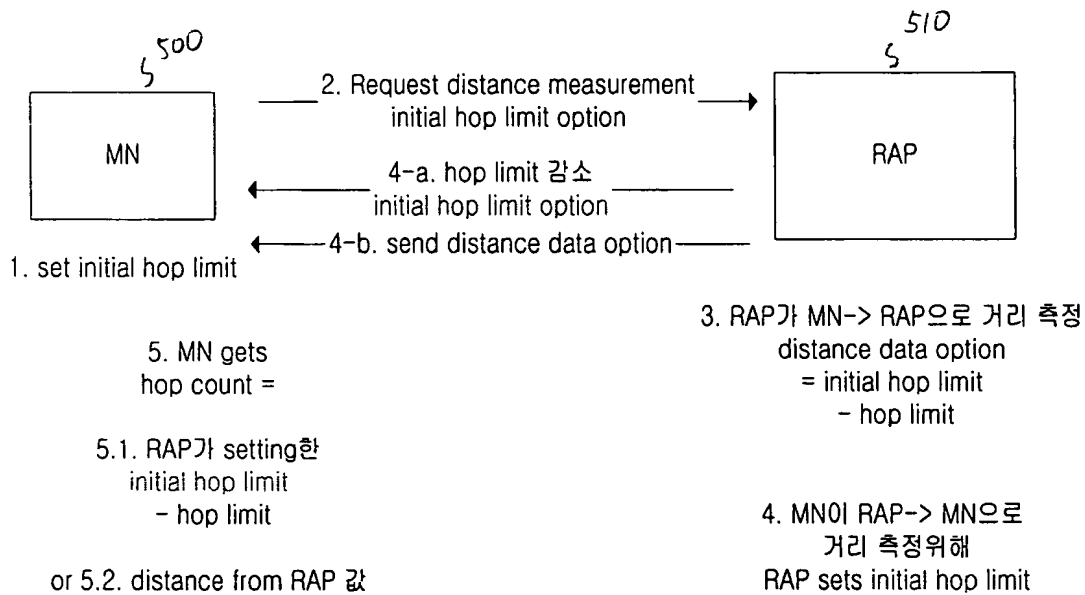
【도 3】



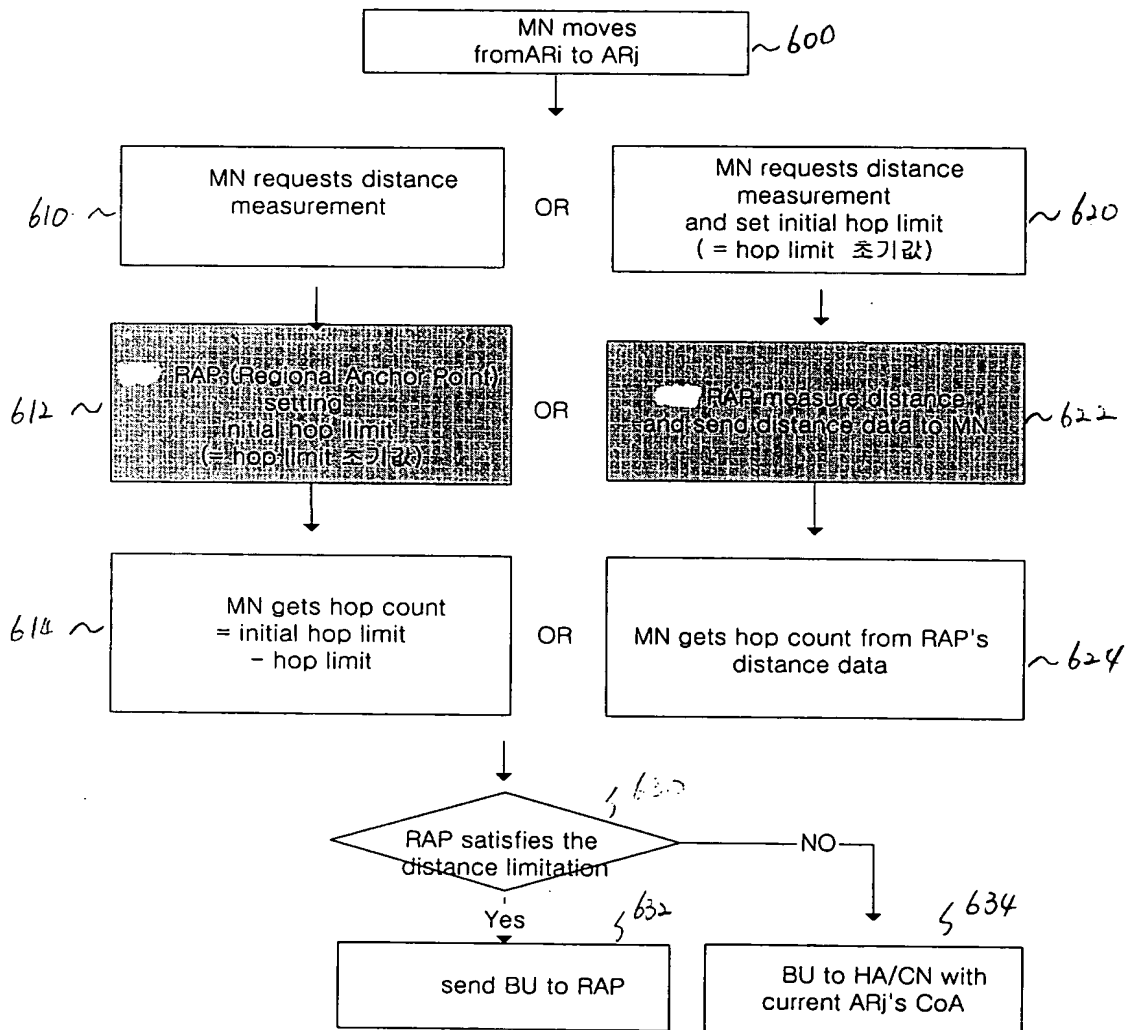
【도 4】



【도 5】

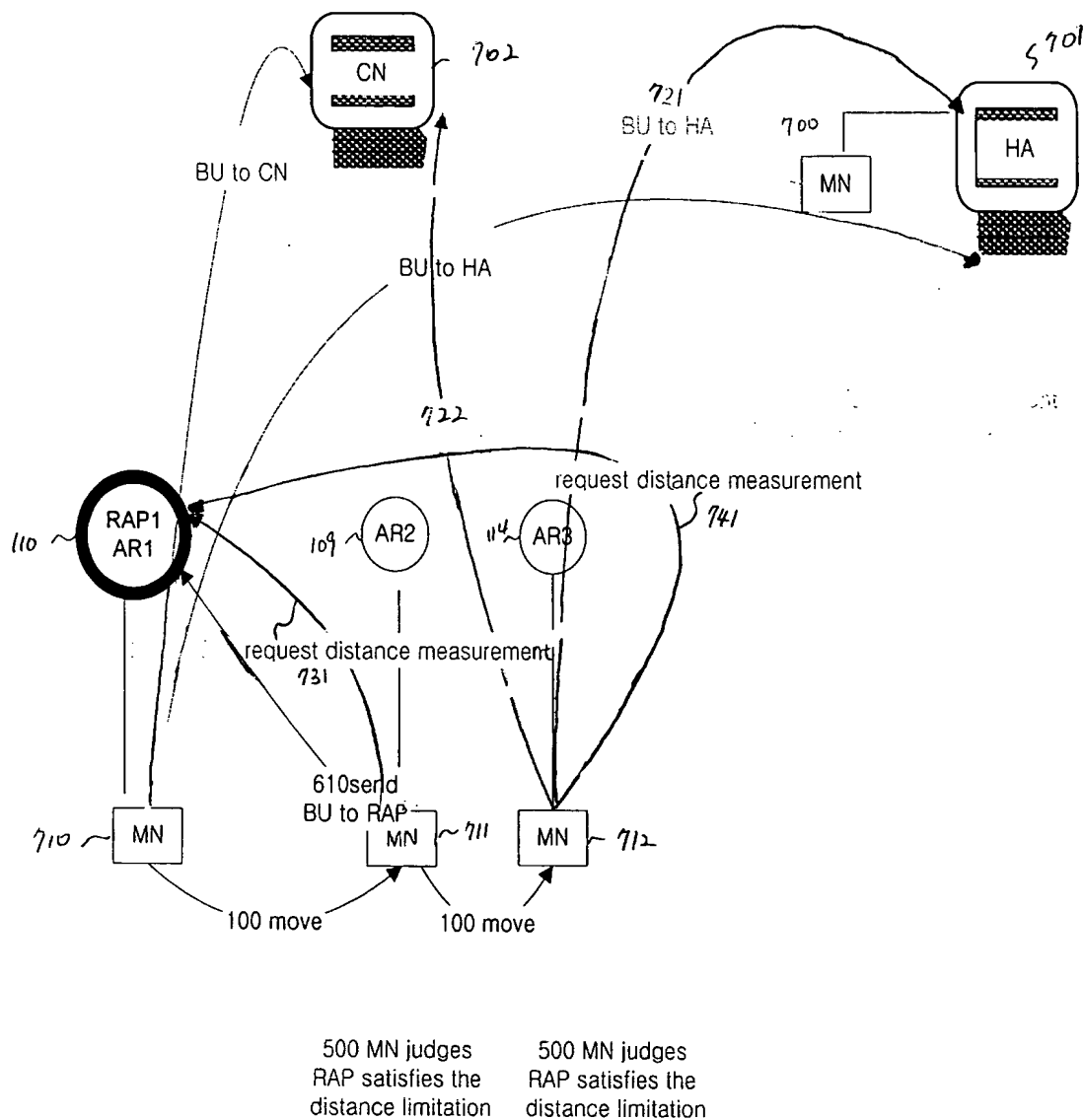


【도 6】



여기서 initial hop limit 는 message packet 내 정의된 initial hop limit 값
hop limit filed는 packet 내 정의되어 forwarding 시마다 1씩 감소된 값

【도 7】



【도 8】

